

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-303981

(43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.Cl.	F16H 59/68
	B60K 41/02
	F02D 17/00
	F02D 29/00
	F02D 29/02

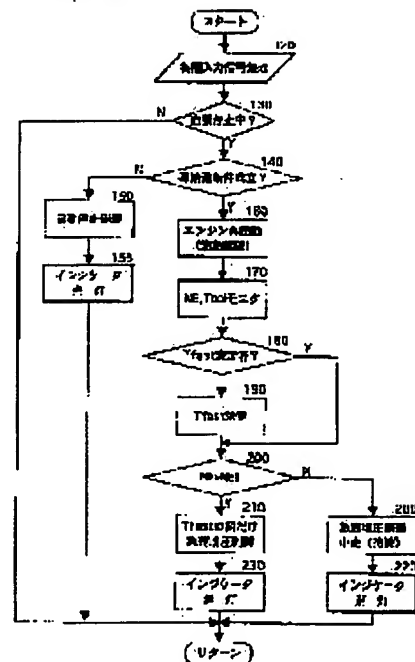
(21)Application number : **10-107630** (71)Applicant : **TOYOTA MOTOR CORP**
(22)Date of filing : **17.04.1998** (72)Inventor : **TABATA ATSUSHI**
KURAMOUCHI KOJIRO
NAGANO SHUJI
MATSUMOTO SHOGO

(54) CONTROLLER FOR RESTARTING OF VEHICULAR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly engage a forward clutch of an automatic transmission with a little shock without taking special cost in restarting of an engine.

SOLUTION: A method for supplying oil is changed according to the oil releasing amount from an oil passage in relation to a forward clutch of an automatic transmission and the oil temperature in restarting of an engine. Concretely, the time T_{fast} for performing control for quick increasing pressure and target control pressure are changed according to the oil releasing amount and the oil temperature (steps 180, 190). Moreover, quick increasing pressure control is started (a step 200) from a time when the engine speed (the rotational speed of an oil pump) N_e becomes a specified value $NE1$ or more.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

特開平11-303981

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

F16H 59/68

F16H 59/68

B60K 41/02

B60K 41/02

F02D 17/00

F02D 17/00

Q

29/00

29/00

C

29/02

29/02

321

A

321

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平10-107630

(71) 出願人 000003207

(22) 出願日 平成10年(1998)4月17日

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 倉持 耕治郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 永野 周二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

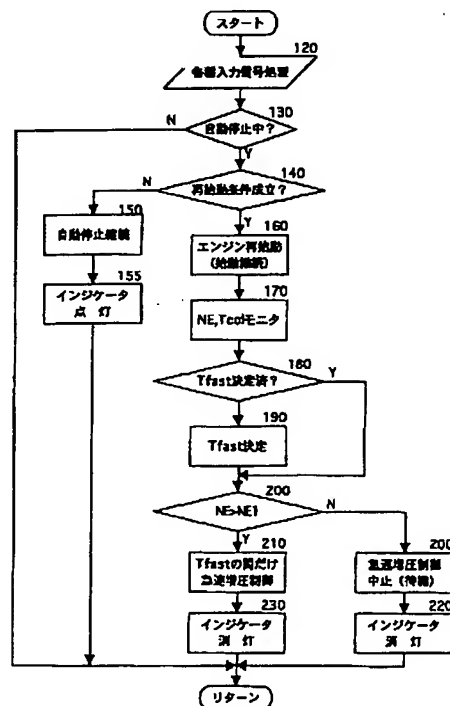
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のエンジン再始動時の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン再始動時に特別なコストを要する自動変速機の前進クラッチを速かに且つ小さなショックで係合させる。

【解決手段】 エンジンが再始動されるときに自動変速機の前進クラッチに対し油路からのオイルの抜け量、あるいは油温に応じてオイルの供給の仕方を変える。具体的には、オイルの抜け量、あるいは油温に応じて急速増圧制御を実行する時間 T_{fast} や制御目標圧を変える（ステップ180、190）。又、急速増圧制御はエンジン回転速度（オイルポンプの回転速度）NEが規定値 NE_1 以上となった時点（ステップ200）から開始する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチに係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、エンジンの再始動時における前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量を検出する手段を備え、前記所定のクラッチに係合させるためのオイルの供給方法を、エンジンの再始動時における前記オイルの抜け量に

【請求項 2】 請求項 1 において、前記オイルの供給開始時に、急速増圧制御を、零を含む所定時間だけ実行するようにプログラム化すると共に、該所定時間を、前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量に応じて変更・決定することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記オイルの抜け量が多いほど前記急速増圧制御の実行時間を長くすることを

【請求項 4】 請求項 1 において、前記オイルの供給開始時に、急速増圧制御を実行するようにプログラム化すると共に、該急速増圧制御における制御目標圧を、前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量に応じて変更・決定することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、更に、前記エンジンの停止指令から再始動指令までの時間を検出する手段を備え、前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量を、エンジンの停止指令から再始動指令までの時間から推定・検出すること特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 において、更に、自動変速機のオイルポンプの回転速度を検出する手段を備え、前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量を、該オイルポンプの回転速度から推定・検出することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 7】 請求項 1 において、前記エンジンの所定の停止条件の中に、シフトポジションが非駆動ポジションという条件が含まれており、前記オイルの抜け量に応じてオイルの供給方法を変更する制御は、シフトポジションが非駆動ポジションにあるときに、または非駆動ポジションにシフトされることによって前記エンジンの所定の停止条件が成立してエンジンが自動停止し、

この状態からシフトポジションが非駆動ポジション以外のポジションに移動されることによって前記再始動条件が成立してエンジンが再始動されるときにも適用することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 8】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチに係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、自動変速機の油温を検出する手段を備え、前記所定のクラッチに係合させるためのオイルの供給方法を、エンジンの再始動時における前記油温に応じて変更することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、前期オイルの供給開始時に、急速増圧制御を、零を含む所定時間だけ実行するようにプログラム化すると共に、該所定時間を、前記自動変速機の油温に応じて変更・決定することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記自動変速機の油温が低いときに、前記急速増圧制御の実行時間を長くすることを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 11】 請求項 8 において、前期オイルの供給開始時に、急速増圧制御を実行するようにプログラム化すると共に、該急速増圧制御における制御目標圧を、前記自動変速機の油温に応じて変更・決定することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 12】 請求項 8 において、更に、エンジンの冷却水温を検出する手段を備え、前記自動変速機の油温を、前記エンジンの冷却水温から推定・検出することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 13】 請求項 8 において、前記エンジンの所定の停止条件の中に、シフトポジションが非駆動ポジションという条件が含まれており、前記自動変速機の油温に応じてオイルの供給方法を変更する制御は、

シフトポジションが非駆動ポジションにあるときに、または非駆動ポジションにシフトされることによって前記エンジンの所定の停止条件が成立してエンジンが自動停止し、この状態からシフトポジションが非駆動ポジション以外のポジションに移動されることによって前記再始動条件が成立してエンジンが再始動されるときにも適用することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 14】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立し

たときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、自動変速機のオイルポンプの回転速度を検出する手段を備え、

前期オイルの供給開始時に、急速増圧制御を実行するようにプログラム化すると共に、

該急速増圧制御の開始タイミングを、前記自動変速機のオイルポンプの回転速度に応じて決定することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、走行中において車両が停止し、且つ所定の停止条件が成立した場合に、エンジンを自動的に停止させ、燃料の節約、排気エミッションの低減、あるいは騒音の低減等を図るように構成した車両が提案され、すでに実用化されている（例えば特開平 8 - 1 4 0 7 6 号公報）。

【 0 0 0 3 】このような車両にあつては、運転者がアクセルペダルを踏むなど走行の意思を示して所定の再始動条件が成立したときには、直ちにエンジンを再始動させる必要がある。

【 0 0 0 4 】ところが、自動変速機が油圧式の自動変速機であつた場合には、エンジンが停止すると該エンジンと連結されているオイルポンプも停止してしまう。例えば自動変速機の前進クラッチ（所定のクラッチ）に供給されているオイルも油路から抜け、油圧が低下してしまう。そのため、エンジンが再始動されるときには、当該前進走行時に係合されるべき前進クラッチもその係合状態が解かれてしまった状態となってしまうことになる。

【 0 0 0 5 】この場合、エンジンが再始動された時に、この前進クラッチが速やかに係合されないと、いわばニュートラルの状態のままアクセルペダルが踏み込まれることになり、エンジンが吹き上がった状態で前進クラッチが係合して係合ショックが発生する可能性がある。

【 0 0 0 6 】そのため、このような状態が発生しないように、前記特開平 8 - 1 4 0 7 6 号公報にかかる車両においては、エンジンが自動停止してから再始動されるまでの間、大型のアキュムレータの機能により前進クラッチを係合状態に維持する技術を提案している。

【 0 0 0 7 】また特開平 9 - 3 9 6 1 3 号公報では、エンジンを完全に停止させてしまうのではなく、該エンジ

ンの燃料の供給のみを停止し、モータジェネレータを駆動させて、該エンジンをほぼアイドリング回転速度に保持し、オイルポンプが停止しないように配慮した技術を提案している。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平 8 - 1 4 0 7 6 号公報にて提案された技術のように、大型のアキュムレータを組み込むことにより、エンジンが停止中においても前進クラッチを係合状態に維持するという技術は、例えば D（ドライブ）ポジションから N（ニュートラル）ポジションへのシフト時のドレン性能の悪化、即ち、前進クラッチの解放スピードが遅くなることや、油圧制御装置の大型化など、アキュムレータを設けることにより新たな弊害が発生するのが避けられなかった。

【 0 0 0 9 】また、前記特開平 9 - 3 9 6 1 3 号公報にて提案された技術のように、モータジェネレータによってエンジンをアイドリング回転速度に維持するという技術は、燃費の向上は図れるものの、モータジェネレータを駆動する必要があるためバッテリーの消耗が著しく、そのためバッテリーを大型化（大容量化）する必要があるという問題があった。

【 0 0 1 0 】本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、ドレン性能の悪化や油圧制御装置あるいはバッテリーの大型化などの新たな不具合を一切生じることなく、エンジン再始動時に係合されるべき自動変速機の所定のクラッチを、係合ショック等を生じることなく速やかに係合させることのできる車両の再始動時の制御装置を提供することをその課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、エンジンの再始動時における前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量を検出する手段を備え、前記所定のクラッチを係合させるためのオイルの供給方法を、エンジンの再始動時における前記オイルの抜け量に応じて変更することにより、上記課題を解決したものである。

【 0 0 1 2 】また、本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、自動変速機の油温を検出する手段を備え、前記所定のクラッチを係合させるためのオイルの供給方法を、エンジンの再始動時における前記油温に応じて変更することにより、上記課題を解決したものであ

る。

【 0 0 1 3 】更に、本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に自動変速機の所定のクラッチに係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、自動変速機のオイルポンプの回転速度を検出する手段を備え、前期オイルの供給開始時に、急速増圧制御を実行するようにプログラム化すると共に、該急速増圧制御の開始タイミングを、前記自動変速機のオイルポンプの回転速度に応じて決定することにより、上記課題を解決したものである。

【 0 0 1 4 】本発明においては、上述した不具合を解消するために、大型のアキュムレータを設けたり、あるいは、車両停止中においてもエンジンを回転させておいて、所定のクラッチに係合状態に維持しておくのではなく、エンジン再始動と同時に所定のクラッチに係合させるためのオイルの供給を開始するが、その際、該再始動時の状況に応じてオイルの供給方法（供給の仕方）を変更するという構成を採用した。

【 0 0 1 5 】請求項 1 に記載の発明においては、オイルの供給方法を、該所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量に応じて変更するようにしている。

【 0 0 1 6 】また、請求項 8 に記載の発明においては、オイルの供給方法を、自動変速機の油温に応じて変更するようにしている。

【 0 0 1 7 】更に請求項 1 4 に記載の発明は、オイルの供給方法に関し、特に急速増圧制御の開始タイミングの設定に着目している。

【 0 0 1 8 】これらの工夫により、大型のアキュムレータを備えたり、エンジンをアイドル回転状態に維持しておいたりすることなく、所定のクラッチに係合させることを発生させることなく速やかに係合させることができる。

【 0 0 1 9 】より具体的には、例えば、前記オイルの供給開始時に、急速増圧制御を、零を含む所定時間だけ実行するようにプログラム化すると共に、該所定時間を、前記所定のクラッチの油路からのオイルの抜け量、あるいは自動変速機の油温に応じて変更・決定する（請求項 2、9）。

【 0 0 2 0 】エンジンの再始動と同時に所定のクラッチを速やかに係合させるためには急速増圧制御の実行が有効であると考えられる。しかしながら、前述したようにエンジン回転速度はすでに上昇段階にあるため、もし、この急速増圧制御が適正に実行されないと、該所定のクラッチが係合されるときに大きな係合ショックが発生する虞れがある。そのためこの急速増圧制御の実行時間を、該所定のクラッチの油路のオイルの抜け量、あるいは油温に応じて変更する。

【 0 0 2 1 】オイルの抜け量に応じて急速増圧制御の実

行時間を変更するのは、例えばエンジンが停止した直後に再始動するときのように、所定のクラッチの油路中からオイルが完全に抜けていない状態で急速増圧制御を実行すると該所定のクラッチが直ちに急係合してしまい、大きなショックが発生してしまうためである。

【 0 0 2 2 】当然にオイルの抜け量が大きければ実行時間は長めに設定される（請求項 3）。

【 0 0 2 3 】なお、ここで言う「急速増圧制御」は、要するに所定のクラッチに対する単位時間当りのオイルの供給速度を速くする制御を意味し、その具体的な構成は特に限定されない。例えばクラッチへの油路中の絞り通路の絞り度を一時的に緩くすること、絞り通路にバイパス路を設けて適宜該バイパス路を通してクラッチにオイルを供給すること、あるいは、プライマリレギュレータバルブ（ライン圧を調圧するバルブ）の調圧値を一時的に高目に設定すること等の種々の構成が採用できる。

【 0 0 2 4 】一方、油温に応じて急速増圧制御の実行時間を変更するのは、油温が異なるとオイルの粘度が変わり、そのため同じ実行時間でもオイルの供給のされ方が異なってくるためである。油温が低いときは実行時間は長めに設定される（請求項 1 0）。

【 0 0 2 5 】なお、オイルの供給方法を変えるには、急速増圧制御の実行時間を変更すると共に、あるいは実行時間を変更することに代え、急速増圧制御における制御目標圧を変更するようにしてもよい（請求項 4、1 1）。

【 0 0 2 6 】オイルの抜け量は、必ずしも直接検出する必要はなく、例えばエンジンの停止指令から再始動指令までの時間から間接的に推定・検出することができる（請求項 5）。

【 0 0 2 7 】あるいは、自動変速機のオイルポンプの回転速度からオイルの抜け量を推定・検出することもできる（請求項 6）。なお、オイルポンプがエンジンと直結されている場合は、エンジン回転速度からオイルの抜け量を推定・検出できる。

【 0 0 2 8 】同様に、自動変速機の油温も、必ずしも直接検出する必要はなく、例えばエンジンの冷却水温から間接的に検出することができる（請求項 1 2）。

【 0 0 2 9 】ところで、車両が停止したときにエンジンを自動停止させる制御は、具体的には種々の実行条件に基づいて実施されている。例えば、車両によっては、シフトポジションが D ポジションあるいは R ポジション等の走行ポジションではエンジンを自動停止させず、N ポジションあるいは P ポジション等の非駆動ポジションにあるときにのみ自動停止制御を実行させるようにしたものもある。

【 0 0 3 0 】本発明は、このような自動停止制御システムを採用している車両において、シフトポジションが非駆動ポジションにあるときに、または非駆動ポジションにシフトされることによって前記エンジンの所定の停止

条件が成立してエンジンが自動停止し、この状態からシフトポジションが非駆動ポジション以外のポジションに移動されることによって前記再始動条件が成立してエンジンが再始動されるときにも全く同様に適用可能である(請求項7、13)。

【0031】なお、急速増圧制御を実行する場合には、エンジンの再始動指令と共に該急速増圧制御を直ちに開始させるのではなく、自動変速機のオイルポンプの回転速度に応じて、例えば自動変速機のオイルポンプの回転速度が所定値以上となったときから開始させるようにすると良い(請求項14)。

【0032】これは、エンジンの再始動指令が出された後、オイルポンプの回転がある程度のレベルにまで達するまでの時間のばらつきが比較的大きいため、このばらつきが大きい期間が経過した後に急速増圧制御を開始することにより、小さなばらつきで(即ち小さな係合ショックで)係合を完了することができるためである。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0034】この実施形態では、図2に示されるような車両の駆動システムにおいて、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させるとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動させるようにしている。エンジンが停止するとオイルポンプも停止して自動変速機の前進クラッチ(所定のクラッチ)の係合状態が解かれるため、エンジン再始動の際に該前進クラッチを係合させるが、このときに本発明が適用される。

【0035】図2において、1は車両に搭載されるエンジン、2は自動変速機である。このエンジン1には該エンジン1を再始動させるためのモータ及び発電機機能するモータジェネレータ3が、該エンジン1のクランク軸1aに、電磁クラッチ26、プーリ22、ベルト8、プーリ23及び減速機構Rを介して連結されている。

【0036】減速機構Rは、遊星歯車式で、サンギア33、キャリア34、リングギア35を含み、プレーキ31、クラッチ32を介してモータジェネレータ3及びプーリ23の間に組込まれている。なお、クラッチ32はワンウェイクラッチに置き換えることができる。

【0037】自動変速機用2のオイルポンプ19は、従来通りエンジン1のクランク軸1aに直結されている。なお、想像線Pで囲まれた構成のように、オイルポンプ19'を電磁クラッチ27を介してモータジェネレータ3と連結して設け、独自の入口配管24、出口配管25によりオイルを自動変速機に供給するような構成としてもよい。自動変速機2内には前進走行時に係合される公知の前進クラッチC1が設けられている。

【0038】図の符号11、16は補機類で、例えばそ

れぞれパワーステアリング用のポンプ、エアコン用のコンプレッサー等に相当しており、エンジンのクランク軸1a及びモータジェネレータ3とはプーリ9、14とベルト8によって連結されている。

【0039】図2には図示していないが、補機類としては前記のほかに、エンジンオイルポンプ、エンジンウォータポンプ等も連結されている。符号4はモータジェネレータ3に電気的に接続されるインバータである。このインバータ4はスイッチングにより電力源であるバッテリー5からモータジェネレータ3への電気エネルギーの供給を可変にしてモータジェネレータ3の回転速度を可変にする。また、モータジェネレータ3からバッテリー5への電気エネルギーの充電を行うように切り換える。

【0040】符号7は電磁クラッチ26、27の断続の制御、及びインバータ4のスイッチング制御を行うためのコントローラである。コントローラ7へは入力信号としてエンジン回転速度センサ49からのエンジン回転速度信号(=オイルポンプの回転速度信号)、自動停止走行モード(エコランモード)のスイッチ40の信号、エアコン作動のスイッチ42の信号、シフトレバー44のシフトポジション信号、油温を推定検出するためのセンサの機能を兼ねたエンジン冷却水温センサ47からの信号等が入力される。図中の矢印線は各信号線を示している。

【0041】次に、上記自動変速機2において前進クラッチC1を係合させる構成について説明する。図3は自動変速機の油圧制御装置において前進クラッチC1を係合させる構成の要部を示す油圧回路図である。

【0042】プライマリレギュレータバルブ50は、ライン圧コントロールソレノイド52によって制御され、オイルポンプ19によって発生された元圧をライン圧P_Lに調整する。このライン圧P_Lは、マニュアルバルブ54に導かれる。マニュアルバルブ54は、シフトレバー44と機械的に接続され、ここでは、前進ポジション、例えば、Dポジション、あるいは2ポジションが選択されたときにライン圧P_Lを前進クラッチC1側に連通させる。

【0043】マニュアルバルブ54と前進クラッチC1との間には大オリフィス56と切換弁58が介在されている。切換弁58はソレノイド60によって制御され、大オリフィス56を通過してきたオイルを選択的に前進クラッチC1に導いたり遮断したりする。

【0044】切換弁58をバイパスするようにしてチェックボール62と小オリフィス64が並列に組み込まれており、切換弁58がソレノイド60によって遮断されたときには大オリフィス56を通過してきたオイルは更に小オリフィス64を介して前進クラッチC1に到達するようになっている。なお、チェックボール62は前進クラッチC1の油圧がドレンされるときに該ドレンが円滑に行われるように機能する。

【0045】切換弁58と前進クラッチC1との間の油路66には、オリフィス68を介して（従来と同様の小型の）アキュムレータ70が配置されている。このアキュムレータ70はピストン72及びスプリング74を備え、前進クラッチC1にオイルが供給されるときに、スプリング74によって決定される所定の油圧にしばらく維持されるように機能し、前進クラッチC1の係合終了付近で発生するショックを低減する。

【0046】次にこの実施形態の作用を説明する。

【0047】エンジン始動時には電磁クラッチ26が接10続状態とされ、モータジェネレータ3を駆動してエンジンを始動する。このときブレーキ31をオンにし、クラッチ32をオフにすることでモータジェネレータ3の回転は減速機構Rのサンギア33側からキャリア34側に減速して伝達される。これにより、モータジェネレータ3とインバータ4の容量を小さくしてもエンジン1をクランキングするのに必要な駆動力を確保できる。エンジン1の始動後はモータジェネレータ3が発電機として機能し、例えば車両の制動時においてバッテリー5に電気エネルギーを蓄える。

【0048】エンジン始動時にはモータジェネレータ3の回転速度をコントローラ7が検出し、インバータ4に対し、モータジェネレータ3の回転がエンジン1を始動するのに必要なトルクと回転速度となるようにスイッチング信号を出力する。例えばエンジン始動時にエアコンスイッチ42の信号がオンとなっていれば、エアコンオフ時に比べてより大きなトルクが必要であるから、コントローラ7は大きなトルク及び回転速度でモータジェネレータ3が回転できるようにスイッチング信号を出力する。

【0049】エコランモード信号がオンとなった状態で車両が停止し、且つ所定のエンジン停止条件が成15と、コントローラ7はエンジン1に燃料の供給をカットする信号を出力し、エンジンを停止させる。なお、燃料の供給カットの出力信号線は図2では省略されている。エコランモード信号は、車室内に設けられたエコランスイッチ42を運転者が押すことによってコントローラ7に入力される。エコランモードでのエンジンの停止条件としては、「車速が零」、「アクセルがオフ」、且つ「シフトレバーのポジションがDポジションである」こ20とが一例としてあげられる。

【0050】なお、Dポジションにおいて自動停止をさせないようにする場合には、エンジンの停止条件として、「シフトレバーのポジションがDポジションである」という条件に代え、例えば「シフトレバーのポジションがNポジションまたはPポジション（非駆動ポジション）である」という条件を設定しておけばよい。

【0051】エコランモードでエンジン1が自動停止した状態では、コントローラ7は電磁クラッチ26に切断の制御信号を出力しており、プーリ22とエンジン1と25

は動力非伝達状態にある。一方、エンジン1が停止中でもエアコンやパワーステアリングは作動させておきたいため、パワーステアリング用ポンプ、エアコン用コンプレッサの負荷等が考慮されたトルクでモータジェネレータ3が回転するように、コントローラ7はインバータ4に対して相応のスイッチング信号を出力する。

【0052】なお、このときブレーキ31をオフにし、クラッチ32をオンとし、電磁クラッチ26をオフとしておく。このような状態とすることにより、モータジェネレータ3とプーリ23は直結状態となり、補機類11、16等を駆動するのに必要な回転速度を確保することができる。また、エンジンが運転されている際に、モータジェネレータ3を発電機として使用したり、補機類11、16等を駆動したりするには、ブレーキ31をオフにし、クラッチ32をオンにし、電磁クラッチ26はオン状態としておく。このようにすることにより、モータジェネレータ3とプーリ23とが直結状態となり、エンジンの回転速度が高くなってもモータジェネレータ3や補機類1、16等が許容回転速度を超えるのを防止することができる。なお、クラッチ32をワンウェイクラッチに置き換えても実質的に上記と同様な作用が得られる。

【0053】次に、エンジン1が自動停止された状態から再始動される際に、前進クラッチC1を適切な急速増圧制御によって速やかに、かつ小さな係合ショックで係合させる作用について説明する。図3において、プライマリレギュレータバルブ50で調圧されたライン圧は、マニュアルバルブ54を介して最終的には前進クラッチC1に供給される。

【0054】ここで、コントローラ7から急速増圧制御の指令を受けてソレノイド60が切換弁58を開いて制御25しているとき、マニュアルバルブ54を通過したライン圧PLは、大オリフィス56を通過した後、そのまま前進クラッチC1に供給される。なお、この急速増圧制御が実行されている段階では、スプリング74のばね定数の設定によりアキュムレータ70は機能しない。

【0055】やがて、コントローラ7より急速増圧制御の終了指令を受けてソレノイド60が切換弁58を遮断制御すると、大オリフィス56を通過したライン圧PLは小オリフィス64を介して比較的ゆっくりと前進クラッチC1に供給される（従来と略同等のルート）。また、この段階では、前進クラッチC1に供給される油圧はかなり高まっているため、アキュムレータ70につながっている油路66の油圧がスプリング74に抗してピストン72を図の上方に移動させる。その結果、このピストン72が移動している間、前進クラッチC1に供給される油圧の上昇が一時中止され、前進クラッチC1は非常に円滑に係合を完了できる。

【0056】図4に前進クラッチC1の油圧の供給特性を示す。図4において、細線は急速増圧制御を実行しな

かった場合、太線は実行した場合をそれぞれ示している。また、 T_{fast} と付された部分が急速増圧制御を実行している期間（所定期間）を示している。この期間 T_{fast} は、定性的には前進クラッチC1の図示せぬピストンが、いわゆるクラッチバックを結める期間に対応し、また、エンジン回転速度が所定のアイドル回転速度に至る若干前までの期間に対応する。なお、 T_c 、 $T_{c'}$ は前進クラッチC1のクラッチバックが結められる期間、 T_{ac} 、 $T_{ac'}$ はアキュムレータ70が機能している期間に相当している。

【0057】もし急速増圧制御が実行されない場合には、切換弁58をバイパスした従来と略同等のルートでオイルが供給されるため、前進クラッチC1のピストンのクラッチバックが結められるまでの間にかなりの時間 $T_{c'}$ が経過し、図の細線のような経過を辿って時刻 t_2 頃で係合を完了する。しかしながらこの実施形態では適切な時間 T_{fast} だけ急速増圧制御が実行されるため、前進クラッチの係合を時刻 t_1 頃に、しかも小さなショックで完了させることができる。

【0058】なお、図4の表示から明らかなように、急速増圧制御の開始タイミング T_s は、エンジン回転速度（＝オイルポンプ19の回転速度） NE が所定値 NE_1 となったときに設定されている。このように、急速増圧制御をエンジンの再始動指令 T_{com} と同時に開始させないようにしたのは、エンジン1が回転速度零の状態から若干立ち上がった状態（ NE_1 程度の値にまで立ち上がった状態）になるまでの時間 T_1 が、走行環境によって大きくばらつく可能性があるためである。

【0059】もし、急速増圧制御をエンジンの再始動指令 T_{com} と同時に開始させた場合、このばらつきの影響を受けて、前進クラッチC1は、ときに該急速増圧制御が実行されている間に係合を完了してしまい、非常に大きな係合ショックが発生する虞がある。そこで、ばらつきの大きなエンジンの再始動直後を避け、エンジンが若干上昇し始めた時点 T_s を急速増圧制御の開始タイミングとすることにより、走行環境の違いにかかわらず、ばらつきの小さな（安定した）オイルの供給制御を実現することができる。

【0060】ここで、急速増圧制御の実行時間（所定期間） T_{fast} の設定について説明する。

【0061】このような自動停止システムを発生した場合、例えば市街地での交差点付近の走行のように、車両が停止した直後に再発進するという状況がしばしば発生すると考えられる。この場合に、ただ単に急速増圧制御を一義的に実行すると、前進クラッチC1の油路66中のオイルが未だほとんど抜けていない状態で該急速増圧制御が実行されることになり、非常に大きな係合ショックが発生してしまうことになる。そこで、この実施形態では前進クラッチC1の油路66中のオイルの抜け量を検出し、このオイルの抜け量に応じて急速増圧

制御の（零を含む）実行時間 T_{fast} を決定するようにしている。なお、実行時間 T_{fast} を零とすべきと決定されたときには、急速増圧制御自体が実行されないことになる。

【0062】オイルの抜け量は例えば圧力センサを油路66中に設けてこれを直接検出するようにしてもよいのは当然であるが、より簡便的にはオイルポンプ19の回転速度から間接的に検出する方法が採用できる。この実施形態ではオイルポンプ19はエンジン1のクランク軸1aと直結されているため、エンジン回転速度 NE を検出することでオイルポンプ19の回転速度を知ることができる。

【0063】図5に前進クラッチC1の油圧のドレン特性とエンジン回転速度（＝オイルポンプの回転速度） NE との関係を示す。時刻 t_{11} でエンジンの停止指令が出されると若干の遅れ T_{12} をもって時刻 t_{12} からエンジン回転速度 NE は徐々に低下する特性となる。

【0064】一方、前進クラッチC1の方のドレン特性は、エンジン1の停止指令が時刻 t_{11} で出された後（たとえオイルポンプ19の回転速度がエンジン回転速度 NE と同様に低下したとしても）油圧はより長目の期間 T_{13} だけそのまま維持され、時刻 t_{14} から急激に低下する特性となる。

【0065】この特性は、油温が同一であれば、車両毎に比較的高い再現性を有するため、エンジン停止指令が出されてからの経過時間が分かれば、現在どの程度油路66からオイルが抜けた状態であるかが推定できる。

【0066】従って、エンジン停止指令が出されてから再始動指令が出されるまでの時間 T_{stop} に基づいて図5に示したような特性を考慮して急速増圧制御の実行時間（所定期間） T_{fast} を変更・設定すれば、たとえエンジン1が急激に停止した直後に再始動されるような状況が発生したとしても、係合ショックを最小限に抑えることができるようになる。

【0067】なお、図5の特性から明らかなように、エンジン回転速度 NE （＝オイルポンプの回転速度）はエンジン停止指令が出されると、その若干後の時刻 t_{12} から比較的にニアに低下してきている。従って、オイルの抜け量を、エンジン回転速度 NE の値そのものによっても間接的に推定することが可能である。

【0068】次に、同じく急速増圧制御の実行時間（所定期間） T_{fast} を最適に設定するための他の方法について説明する。

【0069】図6の上段のグラフは、自動変速機のオイルの油温と供給速度との関係を示している。自動変速機のオイルは、温度に依存してその粘度が変わるという性質を有する。低温時（例えば20℃以下）では、オイルの粘度が高いため、同じ実行時間だけ急速増圧を実行したとしても、オイルは常温時ほどには前進クラッチC1に供給されない。従って、急速増圧制御は常温時より長

く実行する必要がある。一方、逆に例えば80℃以上のように、油温が通常の状態よりも高くなってくると、オイルの粘度が低下し過ぎてバルブボディの各シール部等からの洩れ量が多くなり、やはり同じ時間だけ急速増圧制御を実行しても前進クラッチC1に供給されるオイルの量は低下気味となる。

【0070】そこで、図6下段に示されるように、この特性を考慮して例えば油温O11、O12、O13を境にして常温時に定められている急速増圧制御の実行時間Tfast1に対してある係数を乗じたり、あるいは、ある時間を加算（又は減算）したりして実際の実行時間Tfastを設定するようにすると、より走行環境に見合った態様で前進クラッチC1に係合させることができる。

【0071】なお、自動変速機の油温は必ずしも油温センサによってこれを直接検出する必要はなく、例えば通常どの車両にも搭載されているエンジン冷却水温Tcolのセンサ47からの情報を利用すれば、これを間接的に検出することが可能である。又、油温に応じた実行時間の設定は上述したような2～3段階の場合分けに限定されず、よりきめ細かく（できるだけ本来の特性に沿って）依存させるようにしても良いのは言うまでもない。

【0072】この油温に対する急速増圧制御の実行時間の変更はこれを単独で採用してもよいが、前記抜け量に依存して設定される実行時間と組合せて採用すると一層正確な設定ができる。例えば、まず抜け量に応じて実行時間を設定し、この実行時間Tfastを油温に応じて増減補正するようにしたり、図7のようにマップ化したりしておけば、現状に見合った最適の実行時間を設定することができるようになる。

【0073】なお、上記実施形態においては、切換弁58を用いて前進クラッチC1への油路の連通度を調整することにより急速増圧制御を実行するようにしているが、前進クラッチC1にオイルを急速に供給する方法は、この方法には限定されない。

【0074】例えば、上記実施形態においては、プライマリレギュレータバルブ50によって調圧されるライン圧PLをライン圧コントロールソレノイド52によって制御するようにしていたが、このライン圧コントロールソレノイド52によって調圧されるライン圧PLの調圧値（制御目標圧）を通常よりも高目に設定するようにしてもよい。この場合、ライン圧の調圧値と該調圧値と目標に維持している時間の掛合せで急速増圧制御の態様が決定されることになる。

【0075】又、上記実施形態においては、切換弁58によってオン・オフ的に前進クラッチC1へのオイルの供給度合を切換えるようにしていたが、該切換弁58を例えばデューティソレノイドによってデューティ制御するようにすれば、該切換弁58による供給度合（急速増圧制御の制御目標圧）をよりきめ細かに設定できるようになる。即ち、この切換弁58によっても急速増圧制御

の実行時間との掛合せによる制御を実現することができる。又、当然にライン圧の調圧値変更による制御と切換弁58による制御とを組合せることもできる。

【0076】最後に、上記コントローラ7によって実行される急速増圧制御に関する制御フローについて説明する。

【0077】図1において、ステップ120では各種センサからの入力信号が処理される。ステップ130では現在エコランモードによる自動停止中であるか否かが判断される。自動停止中でなければそのままリターンされるが、自動停止中であつたときにはステップ140に進み該自動停止中における再始動条件が成立したか否かが判断される。再始動条件が成立しない場合にはステップ150に進んで自動停止が継続され、ステップ155でインジケータ（図示略）が点灯されリターンされる。

【0078】一方、再始動条件が成立したと判断されたときにはステップ160に進んでエンジンが再始動され、同時に（ステップ170を経て）ステップ180においてオイルの抜け量を検出するための指標としてのエンジン回転速度（＝オイルポンプの回転速度）NE、及び油温を検出するための指標としてのエンジン冷却水温Tcolの値がモニタされ、これらの値に応じて、ステップ190で、例えば図7で示されるようなNE-Tcolのマップによって予め設定されている急速増圧制御の実行時間Tfastが決定される。

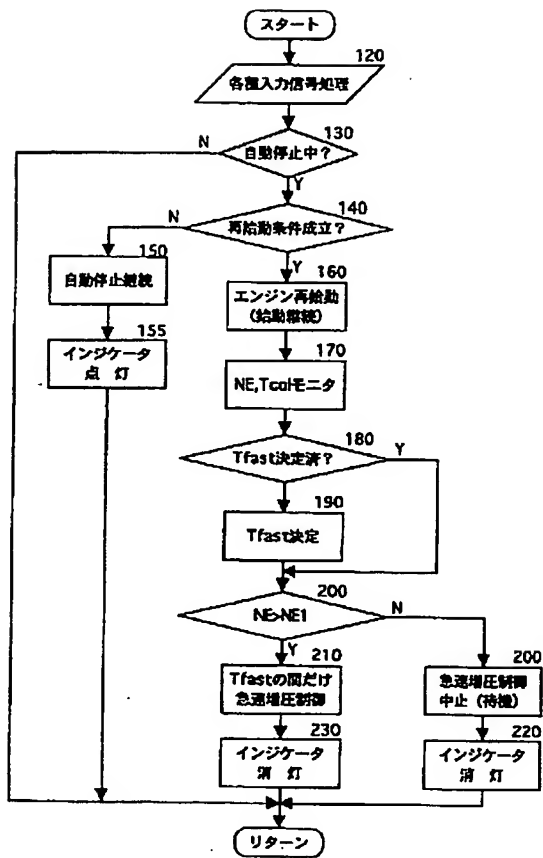
【0079】その後ステップ200でエンジン回転速度NEが所定値NE1に至ったか否かが判断されNE<NE1が成立する場合はステップ210、及び220に進んで急速増圧制御が中止（待機状態：インジケータ消灯）とされ、NE≥NE1が成立した段階でステップ220に進んで急速増圧制御がステップ190によって設定された時間Tfastだけ実行され、実行後インジケータが消灯される（ステップ230）。

【0080】なお、ステップ190において急速増圧制御の実行時間Tfastが零に設定された場合にはステップ220を通過しても実質的には急速増圧制御は実行されない。

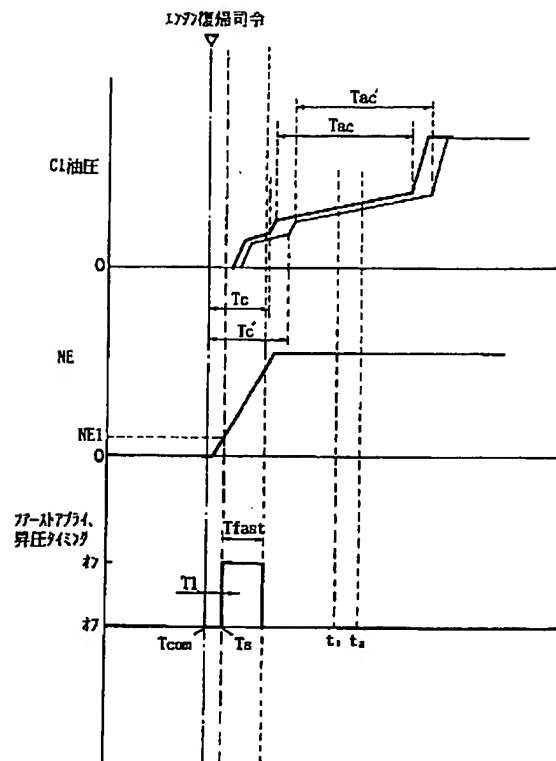
【0081】この制御フローにおいては、オイルの抜け量及び油温に応じて急速増圧制御の実行時間Tfastをきめ細かく設定するようにしていたが、制御をより簡便化する場合には、例えばオイルの抜け量、あるいは油温に応じて急速増圧制御を実行するか、しないかのオン・オフ的な場合分けのみとするのは無論可能である。

【0082】又、例えば、Dポジション等の走行ポジションにおいてはたとえ車両が停止してもエンジンの自動停止を行わず、Nポジション等の非駆動ポジションにおいてのみエンジンの自動停止を行うように構成する場合には、停止条件の中に「非駆動ポジション」を盛り込み、又ステップ140における再始動の条件の中にシフトレバーが「非駆動ポジションでない」という条件を盛り込む

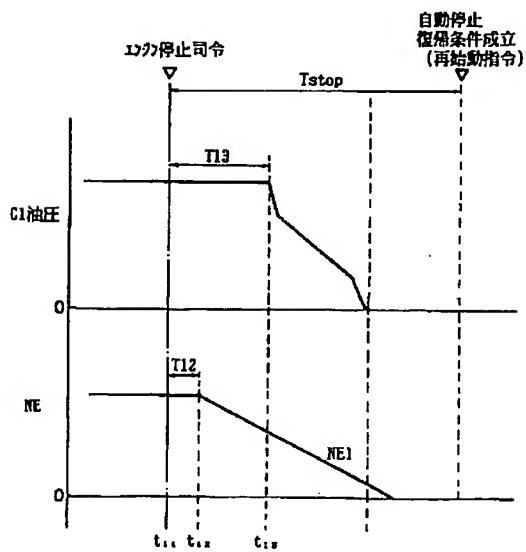
【図 1】



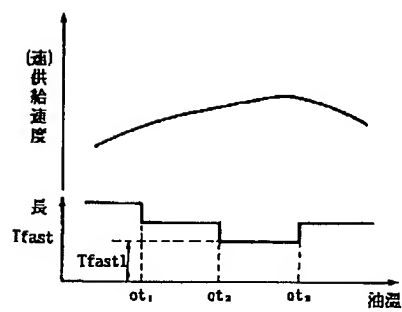
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

NE	NE(1)	NE(2)		
Tcol	Tfast	Tfast		
(1)	(11)	(21)		
(2)	(12)	(22)		
Tcol	Tfast	Tfast		
(m)	(1m)	(2m)		

フロントページの続き

(72)発明者 松本 章吾
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
車株式会社内